

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-305246  
 (43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

G04C 3/00  
 G02F 1/13  
 G04G 9/12

(21)Application number : 2000-117391  
 (22)Date of filing : 19.04.2000

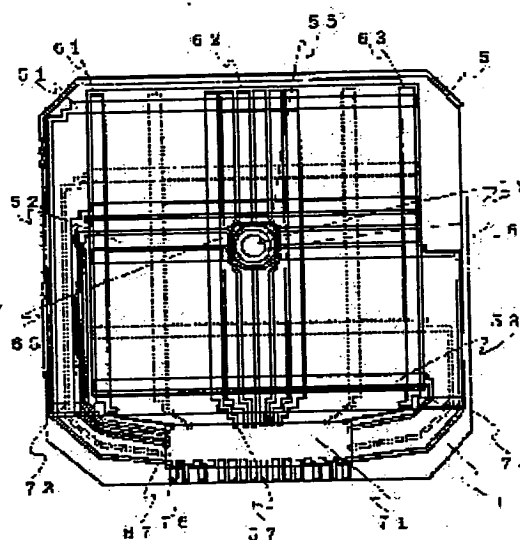
(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD  
 (72)Inventor : SEKIGUCHI KANETAKA

## (54) CLOCK

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a clock having a hand shaft penetrating an opening part partially formed in pixel parts of a dot matrix type liquid crystal display panel disposed in a matrix state.

SOLUTION: This clock has the matrix-like pixel parts arranged in the matrix state, each composed of an intersection point of a first electrode and a second electrode. At least one of the first electrode and the second electrode has a narrower electrode width than an electrode width forming the pixel part in the periphery of the opening part partially formed in the matrix-like pixel parts to detour the opening part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-305246  
(P2001-305246A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001.10.31)

(51) Int.Cl.	識別記号	FI	キーワード (参考)
G04C 3/00		G04C 3/00	A 2F002
G02F 1/13	505	G02F 1/13	505 2F082
G04G 9/12		G04G 9/12	2H088

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-117391(P2000-117391)

(22) 出願日 平成12年4月19日 (2000.4.19)

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

(72) 発明者 関口 金孝

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ  
チズン時計株式会社技術研究所内

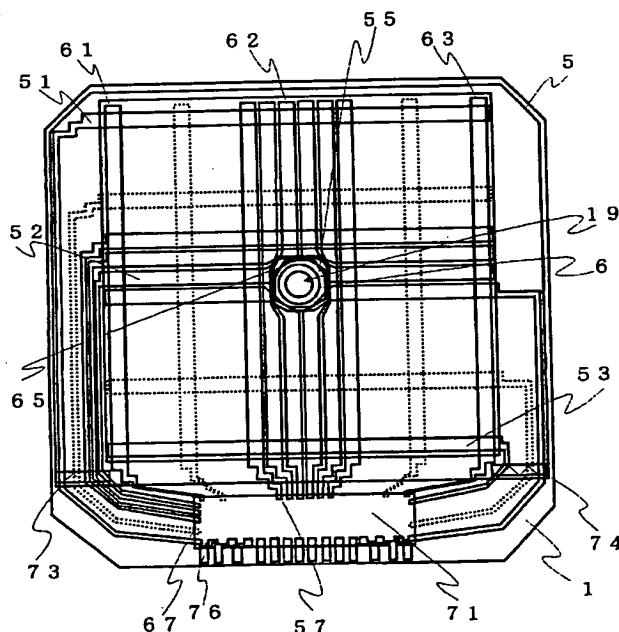
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時計

(57) 【要約】

【課題】 ドットマトリクス型液晶表示パネルのマトリクス状に配置する画素部の一部に開口部を設け、指針軸を貫通する時計とする。

【解決手段】 第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、画素部がマトリクス状に配置してなるマトリクス状の画素部を有し、マトリクス状の画素部の一部に設ける開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方は画素部を構成する電極幅より細い電極幅により開口部を迂回する構成とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする時計。

【請求項2】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、前記開口部は指針軸孔であることを特徴とする時計。

【請求項3】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前記開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方は画素部を構成する電極幅より細い電極幅により開口部を迂回する構成を有する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする時計。

【請求項4】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前記開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方の電極が終端する構成を有する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする時計。

【請求項5】 前記液晶表示パネルには複数の開口部を有し、各開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方の電極は、細い電極幅による迂回構

造あるいは終端構造であることを特徴とする請求項3または4のいずれかに記載の時計。

【請求項6】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、さらに観察者に配置する第1の基板上には画素部に信号を印加する集積回路を実装し、さらに、少なくとも1個の開口部は第1の基板外形のほぼ中央部に配置してなる液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする時計。

【請求項7】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、さらに観察者に配置する第1の基板上には画素部に信号を印加する集積回路をフレキシブルプリント基板を介して実装し、前記第1の基板の外周からフレキシブルプリント基板の外周までの長さは、前期第1の基板の外周から開口部までの長さより短いことを特徴とする時計。

【請求項8】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、前記開口部には指針軸を有し、前記ドット表示の表示内容は、前記指針軸の指針の位置により表示が指針の陰になり認識しづらいことを防止するために、表示内容を変更する表示内容切り替え手段を有することを特徴とする時計。

【請求項9】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成

し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、前記開口部には指針軸を有し、前記ドット表示の表示内容は、前記指針の位置により表示が指針の陰になり認識しづらいことを防止するために、表示内容を変更する表示内容切り替え手段を有し、前記指針の位置の検出のための液晶表示パネルの電極と指針との信号伝達による指針検出手段を有することを特徴とする時計。

【請求項10】 表示部を有する時計であって、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板とを有し、当該第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向してなり、かつ、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、前記開口部の周囲の観察者側には、開口部を遮蔽するための印刷層を有することを特徴とする時計。

【請求項11】 前記液晶表示パネルを構成する偏光板の少なくとも一部に一方の偏光軸は透過軸であり、ほぼ直交する偏光軸が反射軸である反射型偏光板を有することを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載の時計。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、あらかじめ表示を規定するセグメント型の画素部構成ではなく、ドットの組み合わせにより目的に対応する表示を可能とするドットマトリクス型の表示を行う液晶表示パネルを有する時計に関するものである。特に、針式のアナログ式と液晶表示パネルによるデジタル表示を併用する時計に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来の時計に使用する液晶表示パネルは、1本の第1の電極に交差する第2の電極が1から4程度のセグメント型の画素部を有するものであり、液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板を関する孔を設ける場合にも特に電極配置を考慮する必要はなかった。

【0003】また、ドットマトリクス型の液晶表示パネルも時計に使用されているが、指針軸が貫通する液晶表示パネルは使用されていない。

【0004】また、アナログ式のデザインとデジタル表示による情報表示を併合することができず、またアナログ式とデジタル表示を併合する場合でもセグメント型のため、情報表示能力が少なく、スクロール表示、反転表

示、グラフ表示を併用することはできなかった。

【0005】そのため、アナログ式のデザインと表示能力に優れるデジタル表示の併合が要望され、ドットマトリクス型の液晶表示パネルが必要となった。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上に示すように、ドットマトリクス型の液晶表示パネルにアナログ式表示を併合するための指針軸孔を有する構造が必要となった。

【0007】また、表示能力を低減することなく、指針軸孔を設ける構造が必要となった。また、表示面積をできるだけ大きくし、さらに液晶表示モジュールの厚さを薄くすることが必要となった。

【0008】また、指針により表示の視認性の低下を防止する構造が必要となった。

【0009】本発明の目的は、かかる点に着目し、ドットマトリクス型の液晶表示パネルの表示能力をほとんど低下することなく、指針軸孔を設ける構成を提案するものである。さらに、液晶表示パネルの表示面積をできるだけ大きく、さらに液晶表示モジュール厚をできるだけ薄くするための構造を提案するものである。

##### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するために本発明は、以下の構造を採用する。

【0011】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする。

【0012】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶パネルを表示部とし、前記開口部は指針軸孔であることを特徴とする。

【0013】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前

記開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方は画素部を構成する電極幅より細い電極幅により開口部を迂回する液晶表示パネルを有することを特徴とする。

【0014】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前記開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方の電極が終端している液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする。

【0015】本発明の時計の液晶表示パネルには複数の開口部を有し、各開口部の周囲では第1の電極あるいは第2の電極の少なくとも一方の電極は、細い電極幅による迂回構造あるいは終端構造であることを特徴とする。

【0016】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、さらに観察者に配置する第1の基板上には画素部に信号を印加する集積回路を実装し、さらに、少なくとも1個の開口部は第1の基板外形のほぼ中央部に配置してなる液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする。

【0017】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、さらに観察者に配置する第1の基板上には画素部に信号を印加する集積回路をフレキシブルプリント基板を介して実装し、前記第1の基板の外周からフレキシブルプリント基板の外周までの長さは、前期第1の基板の外周から開口部までの長さより短いことを特徴とする液晶表示パネルを表示部とする。

【0018】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により

画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前記開口部には指針軸を有し、前記ドット表示の表示内容は、前記指針軸の指針の位置により表示が指針の陰になり認識しづらいことを防止するために表示内容を変更する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする。

【0019】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有する液晶表示パネルを表示部とし、前記開口部には指針軸を有し、前記ドット表示の表示内容は、前記指針の位置により表示が指針の陰になり認識しづらいことを防止するために、表示内容を変更する表示内容切り替え手段を有し、前記指針の位置の検出のための液晶表示パネルの電極と指針との信号伝達による指針検出手段を有することを特徴とする。

【0020】本発明の時計は、第1の電極を有する第1の基板と、第2の電極を有する第2の基板と、第1の基板と第2の基板は所定の間隙を設けて対向し、第1の基板と第2の基板との間隙には液晶層を封入し、液晶層を介して対向する第1の電極と第2の電極との交点により画素部を構成し、前記画素部がマトリクス状に配置してなるドット表示部を有し、前記ドット表示部の一部には第1の基板と第2の基板とを貫通する開口部を有し、前記開口部の周囲の観察者側には、開口部を遮蔽するための印刷層を有する液晶表示パネルを表示部とすることを特徴とする。

【0021】本発明の時計に使用する液晶表示パネルを構成する偏光板の少なくとも一部に一方の偏光軸は透過軸であり、ほぼ直交する偏光軸が反射軸である反射型偏光板を有することを特徴とする。

【0022】本発明の時計は、複数のストライプ状の第1の電極と複数のストライプ状の第2の電極とが交差する複数の画素がマトリクス状に配置する液晶表示パネルを有する。前記液晶表示パネルに開口部を設けることにより、液晶表示パネルの裏蓋側に配置する構成部材を風防ガラス側に貫通することが可能となる。裏蓋側の構成部材としては、アナログ式時刻表示用の指針軸、あるいは赤外線センサー等の各種センサー、LED等の発光素子、カラクリ人形の駆動部等である。ドットマトリクス型液晶表示装置の表示と前記構成部材を組み合わせることにより装飾性、デザイン性に優れる時計とすることができる。以上に示すように、ドットマトリクス型液晶表示パネルに開口部を設けることにより従来のセグメント

型液晶表示パネルでは表現できない内容と構成部材との相互作用により非常にインパクトのある時計とすることができる。

【0023】本発明の時計は、第1の電極と第2の電極のストライプ状の少なくとも一方の電極は、開口部の近傍でドット状の画素部を構成するストライプ幅よりも細い電極幅として、開口部を迂回することにより、電極を開口部の左右あるいは上下等で分断することがないため、電極が複数に分断することが防止できる。すなわち、分断する電極に信号を印加するための処理本数の低減あるいは、表示できない領域を小さくすることが可能となる。

【0024】本発明の時計は、第1の電極と第2の電極のストライプ状の少なくとも一方の電極は、開口部の近傍で終端する構成とすることにより、簡単に開口部を設けることができる。また、複数の開口部を有するドットマトリクス型液晶表示パネルでは、開口部の周囲で、画素部を構成するストライプ幅よりも細い電極幅として、開口部を迂回する構造、あるいは終端する構造を採用することにより、開口部の配置に適した電極構造を採用することができる。例えば、中央の開口部では迂回する構造を採用し、液晶表示パネルの外形に近い部分に設ける開口部では終端構造を採用することにより、電極を分断せず、さらに表示できない面積を最小限度にとどめることができる。

【0025】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであるため、複数の第1の電極と第2の電極とに所定の信号を印加する必要がある、電極と外部回路との接続本数を低減する方法として、基板上に液晶層の所定の信号を印加するための集積回路(IC)をチップ・オン・ガラス法により実装する。液晶表示パネルと外部回路との接続本数は、第1の電極数が64本で、第2の電極数が100本の場合に、個々の電極と接続を行う場合には、164本の接続が必要であるが、チップ・オン・ガラス法を使用することにより、基板上の164本の接続は可能であり、外部回路との接続は30本程度で可能となる。しかし、チップ・オン・ガラスの実装面積が必要となるため、例えば、1辺にチップ・オン・ガラスを行う場合には、画面中心と液晶表示パネルの表示中心とが異なるため、時計に液晶表示パネルを組み込む場合には、液晶表示パネルの外形中心近傍に開口部を設け、指針軸を貫通させることにより、大きい表示面積を達成することができる。

【0026】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであるため、複数の第1の電極と第2の電極とに所定の信号を印加する必要がある、電極と外部回路との接続本数を低減する方法として、フレキシブル・プリント基板上に液晶層の所定の信号を印加するための集積回路(IC)を実装し、液晶表示パネルと外部回路との間に挿入する方法が有効である。液晶表示パネルの開

口部に液晶表示パネルの裏側に配置する構成部材が貫通するため、第1の基板の外周からフレキシブル・プリント基板の外周までの長さを第1の基板の外周から開口部までの長さより短くする。以上によりフレキシブル・プリント基板を複数回折り返すことなく、第1の基板と外部回路との接続が可能となり、時計で重要な薄型化と折り目での断線が発生しないため信頼性の向上が可能となる。

【0027】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであり、液晶表示パネルの開口部に指針軸を有し、指針が液晶表示パネルの風防ガラス側に位置する場合に、指針が液晶表示パネルの表示内容を遮蔽してしまう。これを防止する手段として、指針を所定の位置に退避させる手法があるが、液晶表示パネルの表示を見るたびに指針が動作するのでは、消費電力の増加と瞬時に液晶表示パネルの情報を認識することができない。そのため本発明では従来のセグメント型液晶表示パネルの固定位置に固定表示の概念を進化させ、指針の遮蔽とならない位置に表示を可変する。以上により視認性の良好な表示が可能となる。

【0028】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであり、第1の電極と第2の電極マトリクス状に配置しているため、各ドットを利用することにより指針位置を検出することが可能となる。指針検出手段は、第1の電極と第2の電極との同期して指針から発生あるいは反射する信号を第1の電極と第2の電極を利用して検出する手段を採用する。指針検出は、液晶表示パネルの表示に影響を与えないために、1画面を表示する1フィールド期間と次のフィールド期間との間に設け、実際の表示は行っていない期間を採用する。以上により表示の品質を低下することなく、指針検出が可能であり、液晶表示パネルの視認性も向上することが可能となる。

【0029】さらに、指針検出が可能のため、時計を使用しない時、あるいは電池残量が少ない時には、まず、液晶表示パネルにより指針検出を行い、指針位置をメモリー回路等に記憶しておく。また、指針の動きと液晶表示パネルの表示、集積回路を部分停止し、時計の消費する電力を非常に低下させておき、時間経過のみを発信器をカウンター等で積算しておき、時計の使用状態に復活した際に、現在時刻に復活することが可能となるため、時計としては非常に有効な方法となる。

【0030】さらに、ドットマトリクス型液晶表示パネルには、開口部を有するため、開口部の周囲に印刷層を設けることにより、開口部を遮蔽すると同時にデザイン性を向上することが可能となる。この場合に、開口部を迂回する、あるいは終端する部分にドットの外形に隣接する印刷層とすることでドット形状を損なうことなく、有効表示領域を確保することが可能となる。前記印刷層は液晶層側の面、あるいは風防ガラス側の面のどちらで

も良い。また、ドットに近接する部分の液晶層に側の面に印刷層を設け、さらに、前記液晶層側の印刷層の開口部の内側でかつ、風防ガラス側に印刷層を設けるとことにより、さらに美しく、表示面積を有効に利用することが可能となる。

【0031】さらに、第1の基板上あるいは第2の基板上の少なくとも一方に偏光板を設ける場合には、偏光板に反射型偏光板を使用することにより、明るい、あるいはきらきらする表示が可能となり、時計のデザイン性を向上することが可能となる。

#### 【0032】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>以下に本発明を実施するための最良の形態における時計について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1の実施形態における時計の平面模式図である。図2は、図1に示す時計の別の時刻における平面模式図である。図3は、図1における時計のA-A線における断面模式図である。図4は、第1の実施形態の時計に使用する液晶表示パネルの平面図である。図5は、図4に示す液晶表示パネルの開口部周囲を示す拡大平面図である。図6は、システムブロック図である。以下に、図1と図2と図3と図4と図5と図6とを交互に用いて第1の実施形態を説明する。

【0033】まづ、透明基板からなる第1の基板1上には透明導電膜からなる第1の電極2を設ける。第1の電極2は表示領域では1本目の第1の電極51から、n本目の第1の電極53まで、開口部6の周囲の迂回部55を除いてほぼ平行するストライプ状の行電極パターンであり、代表として1本目の第1の電極51とm本目の第1の電極52とn本目の第1の電極53とを示している。m本目に代表される開口部6の周囲では、ストライプ状の第1の電極2より幅の細いm本目の第1の電極迂回部55を有する。

【0034】また、第1の基板1と所定の間隙を設けて対向する第2の基板5上には、透明導電膜からなる第2の電極8を設ける。第2の電極8は表示領域では1本目の第2の電極61から、q本目の第2の電極63まで、開口部6の周囲の迂回部65を除いてほぼ平行するストライプ状の列電極パターンであり、代表として1本目の第2の電極61とp本目の第2の電極62とq本目の第2の電極63とを示している。p本目に代表される開口部6の周囲では、ストライプ状の第2の電極8より幅の細いp本目の第2の電極迂回部65を有する。開口部6は、表示領域の中央に配置している。

【0035】n本の第1の電極とq本の第2の電極からなるn\*mのドットマトリクス型の液晶表示パネルとなる。また開口部6は第1の基板1から第2の基板5まで貫通する構造を有する。開口部6の周囲では液晶層7を密閉するために、シール材9を有する。また第2の基板5の外形近傍にもシール材9を設け、液晶層を封入して

いる。液晶層7は、210度から260度のいずれかのツイスト角度のスーパーツイストネマティック(STN)液晶を採用し、第1の基板1上と第2の基板5上には、液晶層7を所定の方に揃えるための配向膜(図示せず)を有する。

【0036】また、第2の基板5上に設ける第2の電極8は、表示領域の周囲に設ける第1の異方性導電性シール部73と第2の異方性導電性シール部74とにより第1の基板1上の第2の電極用IC接続部67に接続する。異方性導電性シール部は絶縁性樹脂に導電粒(図示せず)を混合しているため、第2の電極8から導電粒を介して第2の電極用IC接続部67に接続できる。また、第1の電極2は、表示領域外周部で第1の電極用IC接続部57に接続する。以上に示すように第1の電極2と第2の電極8とは、第1の基板1上に設ける第1の電極用IC接続部57と第2の電極用IC接続部67に終結することができる。前記IC接続部57、67は、回路基板25からの信号により所定の電圧波形を各画素部に印加するための集積回路(IC)71とチップ・オン・ガラスにより接続する。

【0037】また集積回路71は、回路基板25からの信号を入力するための入力端子76を有する。集積回路71は、第1の基板1の一边に設けてあり、第1の電極2と異方性導電性シール部73、74との配線は、1本目51からm本目52を図面左側に配置し、m+1本目からn本目53を図面右側に配置している。左右に均等な本数を配置することにより、表示領域を左右対称に配置することができる。また第2の電極8とIC接続部57との配線は、集積回路71側にのみ配置している。

【0038】また第1の基板1の風防ガラス32側には一方の偏光軸が吸収軸からなり、ほぼ直交する偏光軸が透過軸である吸収型偏光板からなる第1の偏光板11を配置し、第2の基板5の裏蓋33側には、一方の偏光軸が反射軸からなり、ほぼ直交する偏光軸が透過軸である反射型偏光板からなる第2の偏光板12を配置する。また、第1の偏光板11と第1の基板1との間、あるいは第2の偏光板12と第2の基板5との間には、液晶層7の複屈折効果による色付きを補正するために位相差フィルム(図示せず)を設ける。また、第2の偏光板12と第2の基板5、あるいは位相差フィルムとの間には、拡散性を有する粘着層を設けている。以上の構成により開口部6を有するn\*mのドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールが完成する。

【0039】前記ドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールの裏蓋33側には、エレクトロルミネッセント(EL)素子からなる光源13と、分針17と時計針18に連結する指針軸16を有する駆動部15を配置する。指針軸16は駆動部15からドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールの開口部6を貫通して風防ガラス32側に突出している。前記開口部6は、指針軸孔19と



して作用する。

【0040】さらに、駆動部15の裏蓋33側には、ドットマトリクス型液晶表示パネルの第1の基板1上にチップ・オン・ガラス法にて実装する集積回路(IC)71に印加する信号、あるいは駆動部15に印加する信号、あるいは電源回路、発信回路等を有する回路基板25を設ける。回路基板25のエネルギー源として電池26が接続している。回路基板25とドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールとの接続は導電部と絶縁部を交互に積層してなるゼブラゴム28により行い、モジュール枠29により保持する。

【0041】さらに、第1の偏光板11の風防ガラス32側には、遮蔽効果を有する印刷層21を設ける。さらにモジュール枠29には見切板27を有し、時字41を形成している。以上の構成により時計モジュールとなる。時計モジュールは、時計ケース31と風防ガラス32と裏蓋33に配置する。時計には液晶表示パネルの表示内容をオン、オフ、あるいは表示内容の変更、あるいは時刻修正、あるいは光源の点灯を行う調整ダイヤル34を有する。

【0042】つぎに、時計のドットマトリクス型液晶表示パネルを利用する表示例に関して説明する。図1と図2に示すように、表示領域可変部A44と表示領域可変部B45とを有する。表示領域可変部A44では、予定を表示しており、表示領域可変部B45では、日時とメモリー残量を表示している。図1と図2の違いは、指針17、18の示す時刻が異なる点である。図1は、1時であり、分針7の左右に表示領域可変部A44は分割して表示している。図2は、1時25分であり、表示領域可変部A44の一部が時針18に遮蔽されるため、時針18の左側に全てまとめて表示する。以上により、時針18に液晶表示パネルの表示内容は遮蔽されることなく呈示できる。

【0043】つぎに、本発明の時計のシステムを図6に示すシステムブロック図を用いて説明する。時計のエネルギー源である電26から各種回路に必要となる電源回路82から所定の電圧が基準クロック発信回路83、指針低消費電力化手段93、指針位置検出回路96、指針軸用ドライバー回路97、光源点灯回路95に供給される。基準クロック発信回路83は時刻表示のための基準信号を発生し、指針軸用ドライバー回路97に伝達され分針17、時針18を駆動する。また、液晶表示パネルの選択信号とデータ信号の同期のための同期分離回路84に伝達される。同期分離回路84の信号は、垂直同期回路85と水平同期回路86を介して、表示位置切り替え手段87に伝達する。

【0044】表示位置切り替え手段87は、データ信号波形切り替え手段88と選択信号波形切り替え手段90とから構成する。表示位置切り替え手段87からは、データ信号発生回路89を介して液晶表示パネル81

の第2の電極に所定の信号波形を印加する。また、表示位置切り替え手段87からは、選択信号発生回路91を介して液晶表示パネル81の第1の電極に所定の信号波形を印加する。

【0045】また、針位置検出回路96の信号は、指針軸用ドライバー回路97と表示位置切り替え手段87とに信号を印加する。すなわち針位置検出回路96により、表示内容が分針17あるいは時針18により遮蔽されるのを防止できる。また、光源点灯回路95は光源13の点灯、非点灯を制御する。光源13の点灯の点灯時にも指針位置の検出を行うことにより、液晶表示パネル81の視認性の向上と指針17、18への光の照射により指針位置の視認性も向上することが可能となる。

【0046】また、針位置検出回路96の信号は、時計の消費電力量を低減し、時計の基本機能を持続するために、指針低消費電力化手段93に伝達する。指針低消費電力化手段93は、指針を停止した時間からの時間を計測する経過時間積算回路98と指針の停止位置を記憶する指針位置記憶回路99と指針の駆動を復帰するための指針復帰回路100から構成している。例えば、時計を使用しない期間では、調整ダイヤル34を所定の回数回転することにより、指針位置検出を行い、指針の位置情報を読み取り、記憶し指針の動作を停止する。また、ドットマトリクス型液晶表示パネルの表示も同時に停止する。以上により時計は、非常に低消費電力化することができる。

【0047】また、指針位置を記憶すると同時に指針の停止からの時間を計測することにより、再び調整ダイヤル34からの信号で現在時間に指針を復帰する際に、現在あるべき指針位置と停止位置の差分演算を行い、現在時間まで指針軸用ドライバー97から指針を動作することで現在時間に指針を復帰することができる。また、復帰後正しい位置に指針があるかも指針検出手段により検証することができる。特に、ドットマトリクス型液晶表示パネルの電極を利用し、ドットマトリクス型液晶表示パネルの画素部により指針検出が可能のため、表示と指針検出ができるため、非常に有効である。また、ドットマトリクス型液晶表示パネルの開口部付近では、指針の位置検出は必要でないため、迂回部を設けても問題とならない。

【0048】以上の説明から明らかなように、ドットマトリクス型液晶表示パネルの表示部に開口部を設ける場合に、開口部の周囲で第1の電極と第2の電極の電極幅を細くし、迂回部を設けることにより、画素部を大きく低減することなく、さらに開口部の左右、あるいは上下の電極を分断することがなくなる。そのため、IC接続部の本数の低減、表示に有効な画素数の向上を行うことができる。

【0049】以上の説明から明らかなように、ドットマトリクス型液晶表示パネルの表示部に開口部を設ける場

合に、開口部の周囲で第1の電極と第2の電極の電極幅を細くし、迂回部を設けることにより、画素部を大きく低減することなく、さらに開口部の左右、あるいは上下の電極を分断することがなくなる。そのため、IC接続部の本数の低減、表示に有効な画素数の向上を行うことができる。

【0050】さらにドットマトリクス型液晶表示パネルの第1の電極を左右でほぼ同等の本数分を図面上左右に分割してIC接続部に配線することにより、表示領域が外形に対して中央に配置できるため、指針による時刻表示を行うアナログ式と併用する場合には、表示領域が指針に対して対称にできるためデザイン的に有効である。

【0051】さらにドットマトリクス型液晶表示パネルの表示が指針により遮蔽されることを防止するために指針位置検出を行う。さらに、指針位置により表示を可変して特に重要な表示内容が指針により遮蔽することを防止することができるため、表示の視認性が向上する。さらに光源を点灯する場合にも指針位置から表示内容をずらすため、指針に光を積極的に照射することが可能となり、指針位置の視認性が大きく向上する。

【0052】さらに指針位置検出をドットマトリクス型液晶表示パネルの電極を利用し、各ドットに対応する解像力の位置検出が可能となる。そのため、構成を複雑にすることなく、指針位置検出を達成することが可能となるため非常に有効である。また、指針位置検出は、時計の消費電力を低減することも可能である。

【0053】＜第2の実施形態＞以下に本発明の第2の実施形態について図面を参照しながら説明する。第2の実施形態の特徴は、時計に使用するドットマトリクス型液晶表示パネルの第2の電極を中央で分割して配線している点である。図7は、本発明の第2の実施形態における時計に使用する液晶表示パネルの平面図である。以下に、図7を用いて第2の実施形態を説明する。

【0054】まず透明基板からなる第1の基板1上には透明導電膜からなる第1の電極2を設ける。第1の電極2は表示領域では1本目の第1の電極51から、n本目の第1の電極53まで、開口部6の周囲の迂回部55を除いてほぼ平行するストライプ状の行電極パターンであり、代表として1本目の第1の電極51とm本目の第1の電極52とn本目の第1の電極53とを示している。m本目に代表される開口部6の周囲では、ストライプ状の第1の電極2より幅の細いm本目の第1の電極迂回部55を有する。

【0055】また、第1の基板1と所定の間隙を設けて対向する第2の基板5上には、透明導電膜からなる第2の電極8を設ける。第2の電極8は表示領域では1本目の第2の電極61から、q本目の第2の電極63までストライプ状の列電極パターンであり、代表として1本目の第2の電極61とp本目の第2の電極62とq本目の第2の電極63とを示している。開口部6の近傍の第2

の電極は他の第2の電極より表示外形から短い長さであり、開口部6の周囲で終端する形状である。

【0056】また、第2の電極は、図面手前奥で等しい本数を表示領域の外部に取り出し、回路基板との接続を可能としている。開口部6は、表示領域の中央であり、かつ基板外形の中央に配置している。

【0057】n本の第1の電極とq本の第2の電極からなるn\*mのドットマトリクス型の液晶表示パネルとなる。また開口部6は第1の基板1から第2の基板5まで貫通する構造を有する。開口部6の周囲では液晶層7を密閉するために、シール材9を有する。また第2の基板5の外形近傍にもシール材9を設け、液晶層を封入している。液晶層7は、210度から260度のいずれかのツイスト角度のスーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用し、第1の基板1上と第2の基板5上には、液晶層7を所定の方向に揃えるための配向膜（図示せず）を有する。

【0058】また、第2の基板5上に設ける第2の電極8は、表示領域の周囲に設ける液晶層7を封止するために用いるシール材9を異方性導電性シール材とすることにより第1の基板1上の接続部に接続する。異方性導電性シール材は絶縁性樹脂に導電粒（図示せず）を混合しているため、第2の電極8から導電粒を介して接続部に接続できる。また、第1の電極2は、表示領域の図面手前と奥に同等の本数を引き出し回路基板との接続を可能としている。画素部の数が少ない場合には、基板外形に対して表示領域が大きく取れるため有効な構成である。

【0059】以上の説明から明らかなように、ドットマトリクス型液晶表示パネルの開口部は、表示領域および基板外形の中央に配置することできる。さらに、第2の電極を2方向から分割して配線するため、開口部の周囲で終端するだけでよい。第2の電極が開口部の周囲で断線する可能性が非常に低減できる。本第2の実施形態は、画素部が比較的少なく、第1の電極のストライプ幅に比較して第2の電極のストライプ幅が細かい場合に特に有効である。さらに、液晶層7を封止するシール材を異方性導電性シール部として使用できるため第1の電極本数が少ない場合には、有効である。

【0060】＜第3の実施形態＞以下に本発明の第3の実施形態について図面を参照しながら説明する。第3の実施形態の特徴は、時計に使用するドットマトリクス型液晶表示パネルの第2の電極を中央で分割して配線し、ドットマトリクス型液晶表示パネルに信号を印加するための集積回路をフレキシブル・プリント基板上に異方性導電性フィルムで実装し、ドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールとする際には、フレキシブル・プリント基板を折りたたみ実装する点である。図8は、本発明の第3の実施形態における時計に使用する液晶表示パネルの平面図である。以下に、図8を用いて第3の実施形態を説明する。

【0061】まづ透明基板からなる第1の基板1上には透明導電膜からなる第1の電極2を設ける。第1の電極2は表示領域では1本目の第1の電極51から、n本目の第1の電極53まで、開口部6の周囲の迂回部55を除いてほぼ平行するストライプ状の行電極パターンであり、代表として1本目の第1の電極51とm本目の第1の電極52とn本目の第1の電極53とを示している。m本目に代表される開口部6の周囲では、ストライプ状の第1の電極2より幅の細いm本目の第1の電極迂回部55を有する。

【0062】また、第1の基板1と所定の間隙を設けて対向する第2の基板5上には、透明導電膜からなる第2の電極8を設ける。第2の電極8は表示領域では1本目の第2の電極61から、q本目の第2の電極63までストライプ状の列電極パターンであり、代表として1本目の第2の電極61とp本目の第2の電極62とq本目の第2の電極63とを示している。開口部6の近傍の第2の電極は他の第2の電極より表示外形から短い長さであり、開口部6の周囲で終端する形状である。

【0063】また、第2の電極は、図面手前奥で等しい本数を表示領域の外部に取り出し、回路基板との接続を可能としている。開口部6は、表示領域の中央であり、かつ基板外形の中央に配置している。

【0064】n本の第1の電極とq本の第2の電極からなるn\*mのドットマトリクス型の液晶表示パネルとなる。また開口部6は第1の基板1から第2の基板5まで貫通する構造を有する。開口部6の周囲では液晶層7を密閉するために、シール材9を有する。また第2の基板5の外形近傍にもシール材9を設け、液晶層を封入している。液晶層7は、210度から260度のいずれかのツイスト角度のスーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用し、第1の基板1上と第2の基板5上には、液晶層7を所定の方向に揃えるための配向膜（図示せず）を有する。

【0065】また、第2の基板5上に設ける第2の電極8は、表示領域の周囲に設ける第1の異方性導電性シール部73と第2の異方性導電性シール部74と第3の異方性導電性シール部75と第4の異方性導電性シール部76とにより第1の基板1上のフレキシブルプリント基板101との接続を行うヒートシール部105への配線電極に接続する。異方性導電性シール部は絶縁性樹脂に導電粒（図示せず）を混合しているため、第2の電極8から導電粒を介してヒートシール部への配線電極に接続できる。

【0066】また、第1の電極2は、表示領域の図面手前と奥に同等の本数を引き出し回路基板との接続を可能としている。画素部の数が多い場合でも、ヒートシール部105を利用しフレキシブルプリント基板101と接続を行うことにより安定した接続が可能となる。さらに、ヒートシール部105は第1の基板1上で1mm程

度の重なりで済み、かつフレキシブルプリント基板101を折りたたむことにより基板外形内にて処理が可能となる。さらに、フレキシブルプリント基板101の第1の基板1の外形からの長さWは、第1の基板1の外形から開口部6までの長さLより短くすることにより、フレキシブルプリント基板101を回路基板（図示せず）に接続する場合に、複数回の折り返しをすることが無いため、厚さの限定と折り返し部によるフレキシブルプリント基板101上の第1の配線電極102の断線を防止することができる。

【0067】また、ドットマトリクス型液晶表示パネルの画素部に所定の信号を印加する集積回路（IC）71は、フレキシブルプリント基板101上に異方性導電性フィルム（図示せず）を使用して実装する。フレキシブルプリント基板101上には、集積回路71に回路基板から所定の信号を印加する第1の入力電極が設けてある。本第3の実施形態では、フレキシブルプリント基板101は、第1の基板1の対向する2辺に設けてある。

【0068】以上に示すように、ドットマトリクス型液晶表示パネルに開口部を設け、さらに、回路基板との接続を集積回路を有するフレキシブルプリント基板を介して行う。さらに、フレキシブルプリント基板の第1の基板外形からの長さは、第1の基板外形と開口部との長さより短くし、フレキシブルプリント基板の折り返し回数を少なくする。以上の構成により、開口部を有するドットマトリクス型液晶表示パネルの表示領域を基板外形に対して大きくできるため、表示容量の増加と視認性の改善が可能となる。さらに、フレキシブルプリント基板上の電極の断線の防止が可能となる。さらに、ドットマトリクス型液晶表示パネルモジュールとした時に、フレキシブルプリント基板の実装厚さの低減が可能となる。

【0069】＜第4の実施形態＞以下に本発明の第4の実施形態について図面を参照しながら説明する。第4の実施形態の特徴は、時計に使用するドットマトリクス型液晶表示パネルには3個の開口部を有する点である。図9は、本発明の第4の実施形態における時計に使用する液晶表示パネルの平面図である。以下に、図9を用いて第4の実施形態を説明する。

【0070】まづ透明基板からなる第1の基板1上には透明導電膜からなる第1の電極2を設ける。第1の電極2は表示領域では1本目の第1の電極51から、n本目の第1の電極53まで、第1の開口部36と第2の開口部37との周囲の迂回部65を除いてほぼ平行するストライプ状の列電極パターンである。また、第3の開口部38の周囲では、一部の第1の電極は迂回部を有し、1本の第1の電極は終端する構造を有する。図9では、代表として1本目の第1の電極51とm本目の第1の電極52とn本目の第1の電極53とを示している。m本目に代表される第1の開口部36の周囲では、ストライプ状の第1の電極2より幅の細いm本目の第1の電極迂回

部 55 を有する。

【0071】また、第 1 の基板 1 と所定の間隙を設けて対向する第 2 の基板 5 上には、透明導電膜からなる第 2 の電極 8 を設ける。第 2 の電極 8 は表示領域では 1 本目の第 2 の電極 6 1 から、 $q$  本目の第 2 の電極 6 3 まで、第 1 の開口部 3 6 と第 3 の開口部 3 8 との周囲の迂回部 6 5 を除いてほぼ平行するストライプ状の列電極パターンである。また、第 2 の開口部 3 7 の周囲では、一部の第 1 の電極は迂回部を有し、2 本の第 1 の電極は終端する構造を有する。代表として 1 本目の第 2 の電極 6 1 と  $p$  本目の第 2 の電極 6 2 と  $q$  本目の第 2 の電極 6 3 とを示している。 $p$  本目に代表される第 1 の開口部 3 6 の周囲では、ストライプ状の第 2 の電極 8 より幅の細い  $p$  本目の第 2 の電極迂回部 6 5 を有する。

【0072】開口部の周囲で第 1 の電極、あるいは第 2 の電極に終端部を設けた理由は、表示領域の外周に開口部が近いためであり、複数の開口部を有するドットマトリクス型液晶表示パネルにおいても全ての開口部の周囲に迂回部を設けても有効である。

【0073】以上により、3 個の開口部 3 6、3 7、3 8 を有する  $n$  本の第 1 の電極と  $q$  本の第 2 の電極からなる  $n \times m$  のドットマトリクス型の液晶表示パネルとなる。また 3 個の開口部 3 6、3 7、3 8 は第 1 の基板 1 から第 2 の基板 5 まで貫通する構造を有する。3 個の開口部 2 6、3 7、3 8 の周囲では液晶層 7 を密閉するために、シール材（図示せず）を有する。また第 2 の基板 5 の外形近傍にもシール材（図示せず）を設け、液晶層を封入している。液晶層は、スーパーツイストネマティック（STN）液晶を採用し、第 1 の基板 1 上と第 2 の基板 5 上には、液晶層を所定の方向に揃えるための配向膜（図示せず）を有する。

【0074】また、第 2 の基板 5 上に設ける第 2 の電極は、表示領域の周囲に設ける第 1 の異方性導電性シール部 7 3 と第 2 の異方性導電性シール部 7 4 とにより第 1 の基板 1 上の第 2 の電極用 IC 接続部 6 7 に接続する。異方性導電性シール部は絶縁性樹脂に導電粒（図示せず）を混合しているため、第 2 の電極 8 から導電粒を介して第 2 の電極用 IC 接続部 6 7 に接続できる。また、第 1 の電極 2 は、表示領域外周部で第 1 の電極用 IC 接続部 5 7 に接続する。以上に示すように第 1 の電極 2 と第 2 の電極 8 とは、第 1 の基板 1 上に設ける第 1 の電極用 IC 接続部 5 7 と第 2 の電極用 IC 接続部 6 7 に終結することができる。前記 IC 接続部 5 7、6 7 は、回路基板 2 5 からの信号により所定の電圧波形を各画素部に印加するための集積回路（IC）7 1 とチップ・オン・ガラスにより接続する。

【0075】また集積回路 7 1 は、回路基板 2 5 からの信号を入力するための入力端子 7 6 を有する。集積回路 7 1 は、第 1 の基板 1 の一辺に設けてあり、第 1 の電極 2 と異方性導電性シール部 7 3、7 4 との配線は、1 本

目 5 1 から  $m$  本目 5 2 を図面左側に配置し、 $m+1$  本目から  $n$  本目 5 3 を図面右側に配置している。左右に均等な本数を配置することにより、表示領域を左右対称に配置することができる。また第 2 の電極 8 と IC 接続部 5 7 との配線は、集積回路 7 1 側にのみ配置している。

【0076】以上に示すように、複数の開口部を有するドットマトリクス型液晶表示パネルにおいても、集積回路 7 1 に接続する配線を多くすることなく、さらに、開口部の周囲の迂回部以外を有効にドットマトリクス状の画素部とすることが可能となる。

【0077】＜第 5 の実施形態＞以下に本発明の第 5 の実施形態について図面を参照しながら説明する。第 5 の実施形態では、ドットマトリクス型液晶表示パネルにより如何に指針位置検出を行うかを説明する。図 10 は、本発明の第 5 の実施形態における時計の指針部とドットマトリクス型液晶表示パネルの一部を拡大する平面模式図である。図 11 は、ドットマトリクス型液晶表示パネルの表示と指針位置検出に使用する信号を示す波形図である。以下に、図 10 と図 11 とを交互に用いて第 5 の実施形態を説明する。

【0078】まず、ドットマトリクス型液晶表示パネルには、複数の第 1 の電極（代表として  $m$  本目の第 1 の電極 5 2）と、第 1 の電極と直交する複数の第 2 の電極（代表として  $p$  本目の第 2 の電極 6 2）からなる、マトリクス状に配置する複数の画素部を有する。複数の画素部上を分針 1 7 と時針 1 8 が指針軸（図示せず）を中心に回転し、時刻を呈示する。分針 1 7 には、第 1 の電極あるいは第 2 の電極から発生する信号を検出するための分針信号検出部 1 1 1 を設け、分針信号検出部 1 1 1 の信号は、分針位置信号 1 1 2 として指針位置検出回路 9 6 に伝達する。時針 1 8 には、第 1 の電極あるいは第 2 の電極から発生する信号を検出するための時針信号検出部 1 1 5 を設け、時針信号検出部 1 1 5 の信号は、時針位置信号 1 1 6 として指針位置検出回路 9 6 に伝達する。

【0079】指針位置検出を行うタイミングを、図 11 の波形図を用いて説明する。紙面の横軸は時間軸 1 2 1 であり、液晶層への直流成分の印加を防止するために画面（フィールド）毎にプラス極性とマイナス極性の交流波形を印加している。プラスフィールドの時間を  $T_{f1}(+)122$  とし、マイナスフィールドの時間を  $T_{f1}(-)123$  としている。ちらつき（フリッカー）を防止するために  $T_{f1}$  は 16 ミリ秒（ $msec.$ ）から数ミリ秒（ $msec.$ ）である。 $T_{f1}$  が短い場合には液晶を駆動する周波数の増加、液晶に印加する電圧の増加により液晶表示装置の消費する電流は増加してしまう。

【0080】液晶層に印加する駆動電圧は  $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $V5$  と  $V6$  の 6 レベル信号からなる。 $T_{f1}(+)$  には、第 1 選択期間 1 2 5 と第 2 選択期間 1 2 6 と第 3 選択期間 1 2 7 とを代表して示している。ま

た、各フィールドの時間122、123の最後の一定期間には、指針読み取り期間129を有する。

【0081】まず、図11のaには、1本目の第1の電極に印加する信号波形を示す。プラスフィールドの時間Tf1(+)122において、第1の選択期間125では、1本目の第1の電極選択期間131に第1の選択電圧V6を印加する。以後1本目の第1の電極保持期間132には、第1の保持電圧V2を印加する。つぎに指針読み取り期間129には、指針読み取り期間129のn分の1の時間に相当する1本目の第1の電極指針読み取り正期間133にV6の電圧を印加する。

【0082】つぎに、図11のbには、n本目の第1の電極に印加する信号波形を示す。プラスフィールドの時間Tf1(+)122において、第nの選択期間では、n本目の第1の電極選択期間136に第nの選択電圧V6を印加する。n本目の第1の電極保持期間135には、第nの保持電圧V2を印加する。つぎに指針読み取り期間129には、指針読み取り期間129のn分の1の時間に相当するn本目の第1の電極指針読み取り正期間137にV6の電圧を印加する。

【0083】第1の電極に図11のaとbの波形を印加し、第2の電極には、図11のcの信号波形を印加する。cは、1本目の第2の電極に印加する信号波形を代表として示している。プラスフィールドの時間Tf1

(+)122において、第1の選択期間125には、1本目の第2の電極オン期間141として、液晶層に大きな電圧(オン電圧)を印加するためにV1の電圧を印加する。液晶層には、V6とV1との電位差が印加できる。第2の選択期間126には、1本目の第2の電極オフ期間142として、液晶層に小さな電圧(オフ電圧)を印加するためにV4の電圧を印加する。液晶層には、V2とV4との電位差が印加できる。また、指針読み取り期間129に相当する1本目の第2の指針読み取り期間143には、第1の電極に指針読み取り信号が印加しているため、オフ電圧からなる一定電圧を印加している。これにより、第1の電極からの信号は指針17、18に検出しやすくなる。

【0084】つぎに、第2の電極に指針位置検出を行う信号を印加する駆動波形を説明する。図11のdの信号波形は、1本目の第1の電極に印加する信号波形であり、ほぼ図11のaの信号波形と同等であるが、指針読み取り期間129に印加する信号が異なる。プラスフィールドの時間Tf1(+)122において、第1の選択期間125では、1本目の第1の電極選択期間131に第1の選択電圧V6を印加する。以後1本目の第1の電極保持期間132には、第1の保持電圧V2を印加する。指針読み取り期間129には、第2の電極に指針読み取り信号を印加するため、保持電圧からなる一定電圧を印加している。これにより、第2の電極からの信号は指針17、18に検出しやすくなる。

【0085】第1の電極に図11のdの波形を印加し、第2の電極には、図11のeの信号波形は、1本目の第2の電極に印加する信号波形であり、ほぼ図11のcの信号波形と同等であるが、指針読み取り期間129に印加する信号が異なる。プラスフィールドの時間Tf1

(+)122において、第1の選択期間125には、1本目の第2の電極オン期間141として、液晶層に大きな電圧(オン電圧)を印加するためにV1の電圧を印加する。液晶層には、V6とV1との電位差が印加できる。第2の選択期間126には、1本目の第2の電極オフ期間142として、液晶層に小さな電圧(オフ電圧)を印加するためにV4の電圧を印加する。液晶層には、V2とV4との電位差が印加できる。また、指針読み取り期間129に相当する1本目の第2の指針読み取り期間146には、指針読み取り期間129のq分の1の時間に相当する1本目の第2の電極指針読み取り正期間146にV6の電圧を印加する。

【0086】以上の指針読み取り期間の信号を分針17と時針18が信号検出部111、115で検出し、位置信号112、116として指針位置検出回路96に伝達し、各第1の電極と第2の電極に印加する指針読み取り期間と相互に同期を取ることにより、いずれの画素部からの信号であるか検出することができる。すなわち、指針位置を認識することが可能となる。

【0087】本第5の実施形態では、全ての画素部を使用して指針位置検出を行う信号波形を示したが、予め指針の軌跡が分かっているため、一部の画素部を利用して指針位置検出を行うことも当然可能である。

【0088】さらに、本発明の実施形態では、分針と時針の2針式時計に関して説明したが、3針式時計でも当然本発明の効果は有効である。

【0089】また本発明の実施形態では、表示領域全面がn\*qの画素部からなるドットマトリクス型液晶表示パネルに関して説明したが、開口部の周囲を含む領域が少なくともドットマトリクス型であり、そのドットマトリクス領域の周囲に従来のセグメント型画素部を有する場合においても、当然本発明の効果は有効である。

【0090】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の時計は、複数のストライプ状の第1の電極と複数のストライプ状の第2の電極とが交差する複数の画素がマトリクス状に配置する液晶表示パネルを有する。前記液晶表示パネルに開口部を設けることにより、液晶表示パネルの裏蓋側に配置する構成部材を風防ガラス側に貫通することが可能となる。裏蓋側の構成部材としては、アナログ式時刻表示用の指針軸、あるいは赤外線センサー等の各種センサー、LED等の発光素子、カラクリ人形の駆動部等である。ドットマトリクス型液晶表示装置の表示と前記構成部材を組み合わせることにより装飾性、デザイン性に優れた時計とすることができる。以上に示すよ

うに、ドットマトリクス型液晶表示パネルに開口部を設けることにより従来のセグメント型液晶表示パネルでは表現できない内容と構成部材との相互作用により非常にインパクトのある時計とすることができる。

【0091】本発明の時計は、第1の電極と第2の電極のストライプ状の少なくとも一方の電極は、開口部の近傍でドット状の画素部を構成するストライプ幅よりも細い電極幅として、開口部を迂回することにより、電極を開口部の左右あるいは上下等で分断することがないため、電極が複数の分断することが防止できる。すなわち、分断する電極に信号を印加するための処理本数の低減あるいは、表示できない領域を小さくすることが可能となる。

【0092】本発明の時計は、第1の電極と第2の電極のストライプ状の少なくとも一方の電極は、開口部の近傍で終端する構成とすることにより、簡単に開口部を設けることができる。また、複数の開口部を有するドットマトリクス型液晶表示パネルでは、開口部の周囲で、画素部を構成するストライプ幅よりも細い電極幅として、開口部を迂回する構造、あるいは終端する構造を採用することにより、開口部の配置に適した電極構造を採用することができる。例えば、中央の開口部では迂回する構造を採用し、液晶表示パネルの外形に近い部分に設ける開口部では終端構造を採用することにより、電極を分断せず、さらに表示できない面積を最小限度にとどめることができる。

【0093】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであるため、複数の第1の電極と第2の電極とに所定の信号を印加する必要がある、電極と外部回路との接続本数を低減する方法として、基板上に液晶層の所定の信号を印加するための集積回路（IC）をチップ・オン・ガラス法により実装する。液晶表示パネルと外部回路との接続本数は、第1の電極数が64本で、第2の電極数が100本の場合に、個々の電極と接続を行う場合には、164本の接続が必要であるが、チップ・オン・ガラス法を使用することにより、基板上の164本の接続は可能であり、外部回路との接続は30本程度で可能となる。しかし、チップ・オン・ガラスの実装面積が必要となるため、例えば、1辺にチップ・オン・ガラスを行う場合には、画面中心と液晶表示パネルの表示中心とが異なるため、時計に液晶表示パネルを組み込む場合には、液晶表示パネルの外形中心近傍に開口部を設け、指針軸を貫通させることにより、大きい表示面積を達成することができる。

【0094】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであるため、複数の第1の電極と第2の電極とに所定の信号を印加する必要がある、電極と外部回路との接続本数を低減する方法として、フレキシブル・プリント基板上に液晶層の所定の信号を印加するための集積回路（IC）を実装し、液晶表示パネルと外部回路と

の間に挿入する方法が有効である。液晶表示パネルの開口部に液晶表示パネルの裏側に配置する構成部材が貫通するため、第1の基板の外周からフレキシブル・プリント基板の外周までの長さを第1の基板の外周から開口部までの長さより短くする。以上によりフレキシブル・プリント基板を複数回折り返すことなく、第1の基板と外部回路との接続が可能となり、時計で重要な薄型化と折り目での断線が発生しないため信頼性の向上が可能となる。

【0095】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであり、液晶表示パネルの開口部に指針軸を有し、指針が液晶表示パネルの風防ガラス側に位置する場合に、指針が液晶表示パネルの表示内容を遮蔽してしまう。これを防止する手段として、指針を所定の位置に退避させる手法があるが、液晶表示パネルの表示を見るたびに指針が動作するのでは、消費電力の増加と瞬時に液晶表示パネルの情報を認識することができない。そのため本発明では従来のセグメント型液晶表示パネルの固定位置に固定表示の概念を進化させ、指針の遮蔽とならない位置に表示を可変する。以上により視認性の良好な表示が可能となる。

【0096】本発明の時計は、ドットマトリクス型液晶表示パネルであり、第1の電極と第2の電極マトリクス状に配置しているため、各ドットを利用することにより指針位置を検出することが可能となる。指針検出手段は、第1の電極と第2の電極との同期して指針から発生あるいは反射する信号を第1の電極と第2の電極を利用して検出する手段を採用する。指針検出は、液晶表示パネルの表示に影響を与えないために、1画面を表示する1フィールド期間と次のフィールド期間との間に設け、実際の表示は行っていない期間を採用する。以上により表示の品質を低下することなく、指針検出が可能であり、液晶表示パネルの視認性も向上することが可能となる。

【0097】さらに、指針検出が可能のため、時計を使用しない時、あるいは電池残量が少ない時には、まず、液晶表示パネルにより指針検出を行い、指針位置をメモリー回路等に記憶しておく。また、指針の動きと液晶表示パネルの表示、集積回路を部分停止し、時計の消費する電力を非常に低下させておき、時間経過のみを発信器をカウンター等で積算しておき、時計の使用状態に復活した際に、現在時刻に復活することが可能となるため、時計としては非常に有効な方法となる。

【0098】さらに、ドットマトリクス型液晶表示パネルには、開口部を有するため、開口部の周囲に印刷層を設けることにより、開口部を遮蔽すると同時にデザイン性を向上することが可能となる。この場合に、開口部を迂回する、あるいは終端する部分にドットの外形に隣接する印刷層とすることでドット形状を損なうことなく、有効表示領域を確保することが可能となる。前記印刷層

は液晶層側の面、あるいは風防ガラス側の面のどちらでも良い。また、ドットに近接する部分の液晶層に側の面に印刷層を設け、さらに、前記液晶層側の印刷層の開口部の内側でかつ、風防ガラス側に印刷層を設けるとことにより、さらに美しく、表示面積を有効に利用することが可能となる。

【0099】さらに、第1の基板上あるいは第2の基板上の少なくとも一方に偏光板を設ける場合には、偏光板に反射型偏光板を使用することにより、明るい、あるいはきらきらする表示が可能となり、時計のデザイン性を向上することが可能となる。

【0100】本発明には第1の基板あるいは第2の基板上にカラーフィルター層を設けたカラー液晶表示パネルにおいても本発明は当然有効である。

【0101】本発明には第1の基板あるいは第2の基板と偏光板との間に位相差フィルム等を設けない実施形態を示したが、位相差フィルムを用いても当然本発明の効果は有効である。さらに、携帯情報機器等に利用しているドットマトリクス型液晶表示パネルの構成部材を利用しても本発明の効果は当然有効である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の時計の1時における表示状況を示す平面模式図である。

【図2】本発明の時計の1時25分における表示状況を示す平面模式図である。

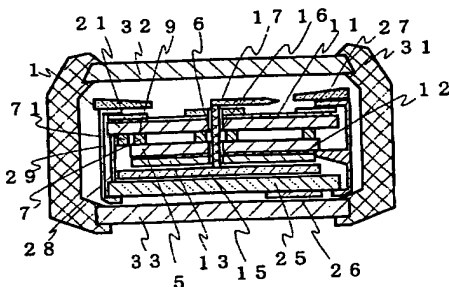
【図3】本発明の時計の断面模式図である。

【図4】本発明の第1の実施例における時計に使用する液晶表示パネルを示す平面図である。

【図5】本発明の第1の実施例における時計に使用する液晶表示パネルの一部を拡大する平面図である。

【図6】本発明の時計のシステムブロック図である。

【図3】



【図7】本発明の第2の実施例における時計に使用する液晶表示パネルを示す平面図である。

【図8】本発明の第3の実施例における時計に使用する液晶表示パネルを示す平面図である。

【図9】本発明の第4の実施例における時計に使用する液晶表示パネルを示す平面図である。

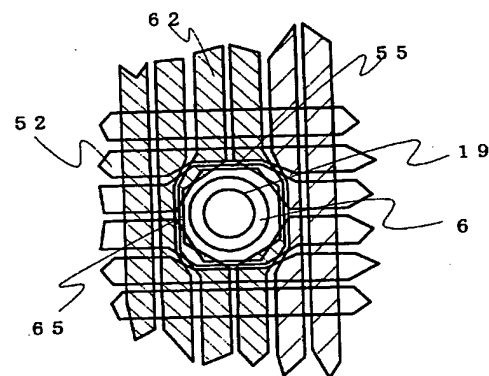
【図10】本発明の第5の実施形態における時計の指針位置検出を説明する平面模式図である。

【図11】本発明の第5の実施形態における時計の指針位置検出を行う信号波形図である。

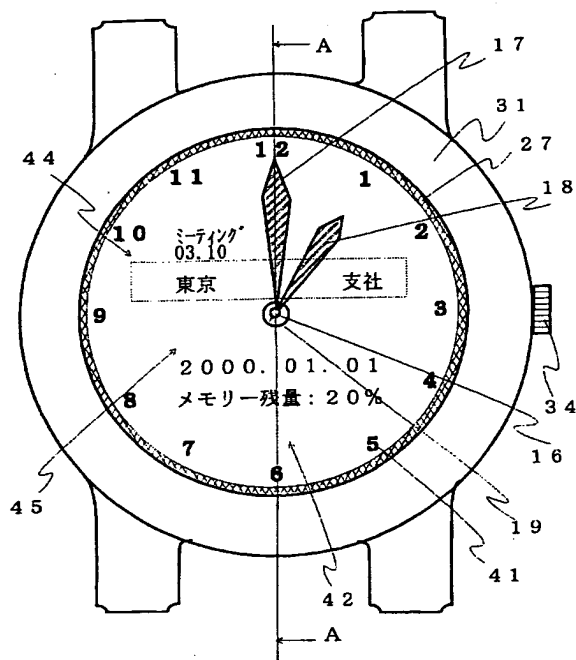
#### 【符号の説明】

- 1 第1の基板
- 2 第1の電極
- 5 第2の基板
- 6 開口部
- 7 液晶層
- 8 第2の電極
- 9 シール材
- 11 第1の偏光板
- 12 第2の偏光板
- 13 光源
- 15 駆動部
- 16 指針軸
- 17 分針
- 18 時計針
- 19 指針軸孔
- 21 印刷層
- 31 時計ケース
- 32 風防ガラス
- 33 裏蓋
- 96 指針位置検出回路

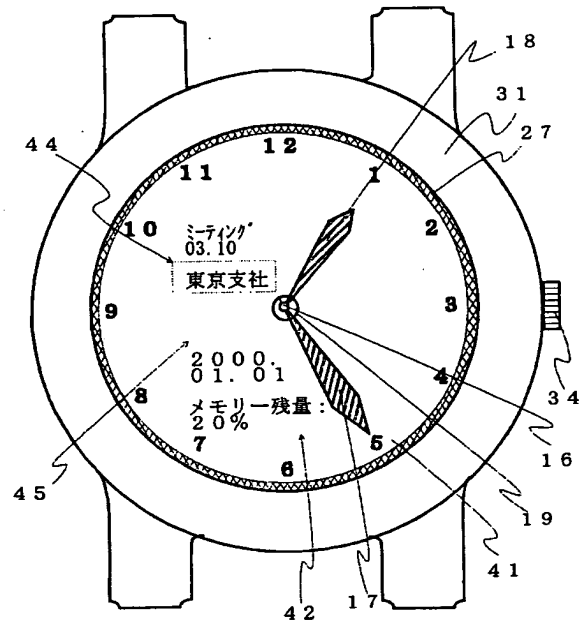
【図5】



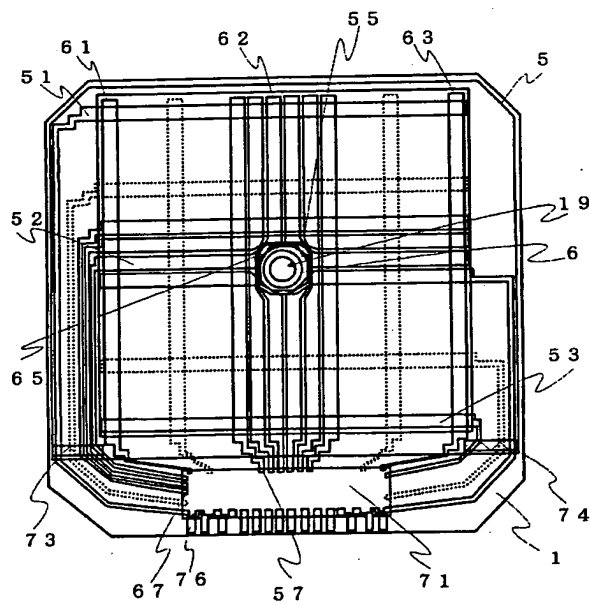
【図1】



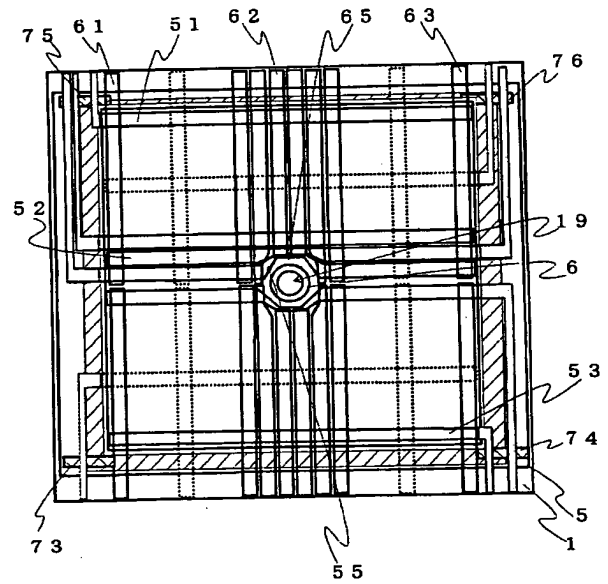
【図2】



【図4】

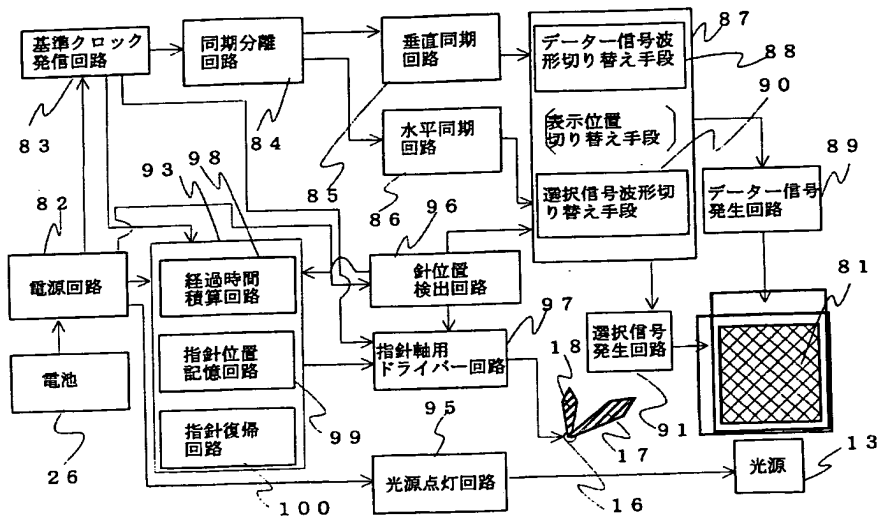


【図7】

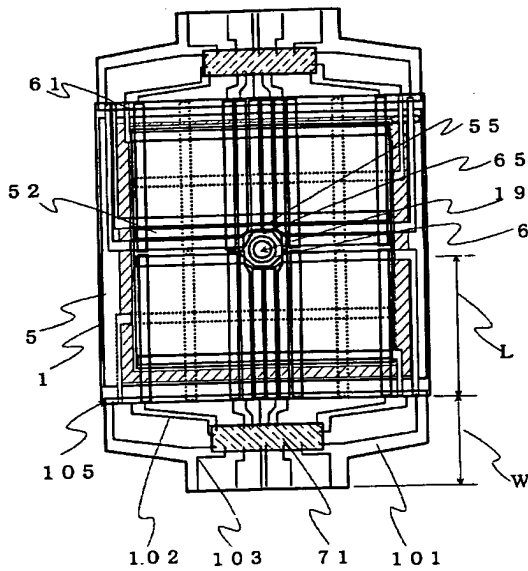




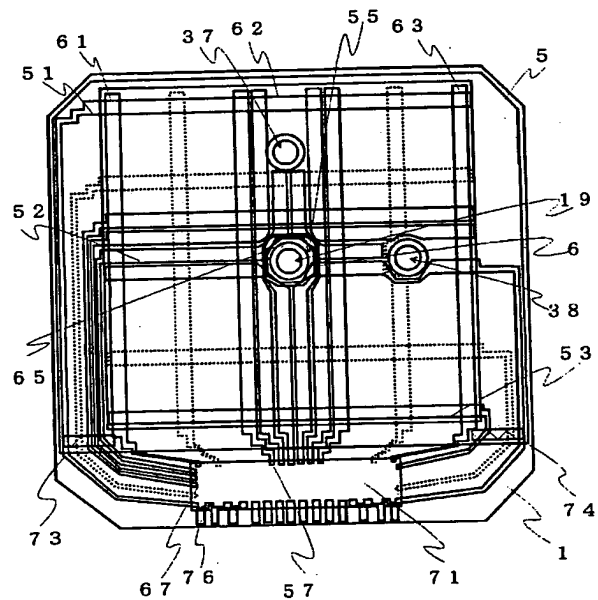
【図6】



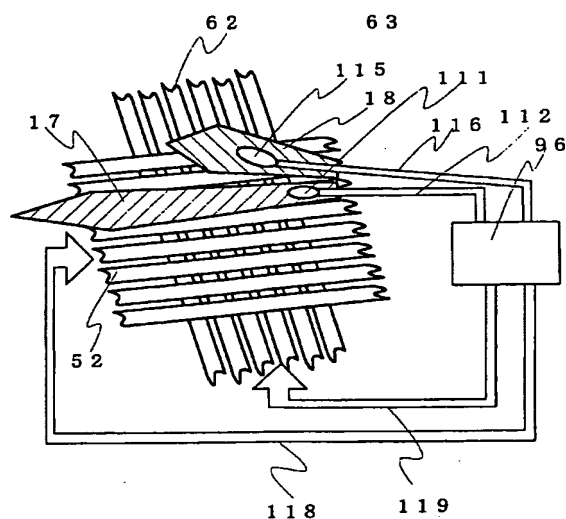
【図8】



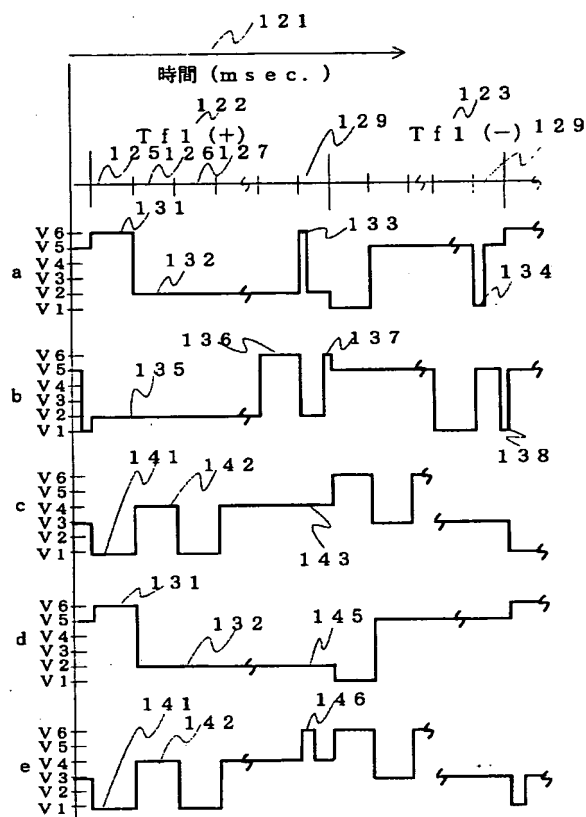
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F002 AA00 AA02 AA06 AA07 AB02  
 AB04 AC02 AD06 AD08 AE01  
 BA06 BA08 EA01 EA04 EB04  
 ED02 ED05 EE00 EF00 EF01  
 EH01 EH04 GA04  
 2F082 AA01 AA06 BB02 BB05 CC01  
 CC03 DD01 EE03 EE06 EE08  
 FF03 FF05 GG02 HH03 HH04  
 2H088 EA27 FA19 HA01 MA20